NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS, M. DE KONING,
IR. N. VAN POETEREN EN PROF. DR. H. M. QUANJER.

Twee en Dertigste Jaargang — 2e Aflevering — FEBRUARI 1926

DE STAND VAN HET VRAAGSTUK DER BESTRIJDING VAN AARDAPPELWRATZIEKTE

DOOR

J. G. OORTWIJN BOTJES

Aardappelwratziekte wordt bestreden door het dooden van den ziekteverwekker en door den verbouw van soorten, die onvatbaar zijn voor hare aantasting.

Het eerste middel wordt toegepast bij het verbranden van het loof en bij het koken der aangetaste knollen. Het middel is natuurlijk uitstekend, maar het levert geen voldoend resultaat op zoolang men er niet tevens in slaagt ook de rustsporangieën te dooden, die na den verbouw van een wratziek aardappelgewas in den grond achter blijven.

LYMAN, KUNKEL en ORTON (3) zijn er in geslaagd wratzieke grond te ontsmetten door gedurende 85 minuten formaldehyde houdende stoom onder grooten druk in den grond te persen, maar het is duidelijk dat dit middel slechts in uitzonderingsgevallen kan worden toegepast. Ook andere middelen, welke bestaan in het brengen van ontsmettingsmiddelen in den grond, hebben tot nu toe geen praktisch resultaat opgeleverd, hoe talrijk ook de proeven en hoe verschillend de middelen zijn geweest, die men heeft toegepast.

Langzamerhand was men dan ook de vernietiging van de wratziekteverwekker in den grond als een onuitvoerbare zaak gaan beschouwen en zocht men uitsluitend zijn heil in den verbouw van onvatbare soorten.

Het behoeft dan ook niet te verwonderen, dat de proeven, die door het Proefstation te Rothamsted met betrekking tot deze zaak genomen zijn, de volle aandacht getrokken hebben, want deze proeven schijnen een positief resultaat te hebben opgeleverd. De proefnemers ROACH, GLYNNE, BRIERLEY en

Crowther concludeeren althans dat een bruikbare methode voor het vernietigen van wratziekte in den grond gevonden schijnt te zijn (4).

Genoemde onderzoekers gingen uit van het denkbeeld dat de slechte resultaten, die tot nu toe verkregen zijn, voor een belangrijk deel geweten moeten worden aan de geringe aandacht, die vroegere proefnemers hebben gewijd aan een goede vermenging van de ontsmettingsmiddelen met den grond. Zij meenen, dat het in de eerste plaats noodig is, dat de te behandelen grond vrij is van kluiten en dat de disinfecteerende stoffen regelmatig door den grond worden verdeeld. Om dit te bereiken werden de ontsmettingsmiddelen over den grond uitgestrooid, terwijl de bodem daarna vijf keer in de lengte en vijf keer in de breedte met een Simar freesmachine werd bewerkt.

Duidelijk is uit de proefnemingen gebleken, dat een dergelijke bewerking van den grond noodzakelijk is. Waar de freesmachine niet werd gebruikt, en de vermenging van het ontsmettingsmiddel met den grond geschiedde met een gewone greep, bleven de resultaten uit.

Van de verschillende fungiciden bleek zwavel het best te voldoen. Ook andere stoffen konden met succes worden toegepast maar stonden, vooral ook met het oog op den prijs, bij zwavel ten achter. Op den lichten zandgrond te Ormskirk is een vermindering tot op 8 % van de aantastingen verkregen bij het gebruik van 10 cwts zwavel per acre, hetwelk ongeveer gelijk staat met een gebruik van 1250 K.G. per H.A. Bij het gebruik van 20 cwts per acre was het percentage der aantastingen nog kleiner. Op den zwaren kleigrond te Hatfield moest minstens 5000 K.G. per H.A. worden gebruikt.

Het toedienen van dergelijke groote hoeveelheden zwavel brengt bezwaren mee. De grond wordt in hooge mate verzuurd. In Ormskirk wordt de Ph. bij een gift van 20 cwts zwavel ongeveer 3.8, in Hatfield bij een gebruik van 5000 K.G. ongeveer 4. Er moeten later groote hoeveelheden kalk gebruikt worden om den bodem weer geschikt te maken voor den verbouw van de meeste cultuurgewassen. Waar de wratziekte een groote verbreiding gevonden heeft zal ze volgens deze methode dan ook moeilijk kunnen worden uitgeroeid. Maar ze zou groote waarde kunnen hebben voor kleine perceelen, die te midden van groote onbesmette grondcomplexen liggen. Want dergelijke perceeltjes leveren een besmettingsgevaar op voor de aangenzende landerijen, terwijl ze tevens een hinderpaal vormen voor den uitvoer van aardappelen uit de omgeving naar het buitenland.

Het wil mij echter voorkomen, dat de conclusies van Roach

e.a. niet zonder nader onderzoek kunnen worden aanvaard. M.i. hebben genoemde proefnemers, wier werk overigens alle waardeering verdient, één ding over het hoofd gezien. Zij zijn van de veronderstelling uitgegaan dat de ziekteverwekker gedood is als blijkt, dat aardappelen, die zes weken na de zwavelkuur gepoot zijn, vrij bleven van aantasting. Deze veronderstelling steunt echter niet op een voldoenden grondslag.

In de eerste plaats moet rekening gehouden worden met het feit dat de aardappelen op perceelen, die een zwavelkuur ondergaan hebben, minder welig zullen groeien dan op andere perceelen. Aardappelen verdragen heel wat op dit gebied maar een zwavelgift, waarbij de Ph komt op 3.8, zal zeker nadeelig werken. HUNT, DONELL en MARSHALL, (2) die ongeveer 6200 K.G. zwavel per H.A. gebruikt hebben, moesten bij hunne proeven in Amerika constateeren dat er gedurende drie jaar bijna geen groei van aardappelen plaats had. Bij een geringe ontwikkeling van de aardappelplant blijft ook de aantasting door wratziekte dikwijls achterwege, zooals o.a. ook uit de potproeven te Ormskirk blijkt.

Het is verder niet uitgesloten dat sterke zwavelgiften de kieming van de sporangieën verhindert.

In vele gevallen toch, waarin door chemische invloeden aantasting wordt voorkomen berust dit op een verhindering der ontkieming van rustsporen of rustsporangieën. Ook bestaat de mogelijkheid dat wel de zwermsporen door de zwavelproducten worden gedood, maar dat dit niet het geval is met de rustsporangieën. Dat een achterwege blijven der aantasting, na een zoogenaamde bodemontsmetting niet altijd berust op het dooden der rustsporen of rustsporangieën blijkt duidelijk uit het onderzoek dat door BREMER dienaangaande is ingesteld met betrekking tot Plasmodiophora brassicae (1).

M.i. is het bewijs, dat de grond volledig ontsmet wordt door een zwavelkuur eerst geleverd als blijkt, dat vatbare aardappelen gezond blijven in het jaar, nadat deze kuur wordt toegepast en nadat de grond door een kalkbehandeling weer min of meer normaal is geworden.

Een bodemontsmetting, die zooveel moeite en kosten meebrengt als de bovengenoemde zwavelbehandeling heeft bij de wratziektebestrijding slechts waarde als ze een volledig succes oplevert. Een vermindering van het getal der aantastingen tot bijvoorbeeld één procent heeft slechts een betrekkelijk geringe beteekenis, daar dit percentage na den verbouw van een vatbaar aardappelgewas onmiddellijk weer enorm zou zijn gestegen. Ik betwijfel of men er ooit in zal slagen gewone bouwgrond zoodanig te ontsmetten dat er geen levensvatbare sporangieën achterblijven.

Dit neemt intusschen niet weg, dat het vraagstuk der bodem ontsmetting alle aandacht verdient. Deze ontsmetting zal echter niet veel afbreuk kunnen doen aan de beteekenis van de indirecte bestrijdingsmethode, welke zich richt op de teelt van onvatbare rassen.

Sedert in deze richting in ons land meer systematisch gewerkt wordt, letten de meeste kweekers bij de keuze van hun ouderplanten meer dan vroeger op de vatbaarheid voor wratziekte, terwijl ze bij de selectie hunner zaailingen, die te Oostwold worden onderzocht, ook rekening houden met deze eischenschap. Het aantal onvatbare soorten wordt dan ook voortdurend grooter. Wat wij echter noodig hebben is niet een groot aantal onvatbare soorten maar een klein aantal, dat, wat hare cultuurwaarde aangaat, op één lijn staat met de bestaande vatbare soorten. Het onderzoek mag zich dan ook niet beperken tot de vatbaarheid voor wratziekte maar moet ook trachten antwoord te geven op de vraag wat deze nieuwe soorten waard zijn voor de praktijk.

Om hierin eenig inzicht te krijgen bij soorten, waarvan nog weinig pootgoed te verkrijgen is, zijn in 1923, 1924 en 1925 op een perceel humusrijke zandgrond kleine veldjes aangelegd en met verschillende soorten bepoot. Het pootgoed voor deze veldjes was voor het grootste deel op het selectiebedrijf geteeld en heeft bij alle soorten een gezond gewas opgeleverd, behalve dan bij die soorten, waar geen enkele gezonde stam als uit gangsmateriaal kon worden gevonden. In 1925 bestond elk veldje uit zes rijen, van zes stammen. Bij het rooien werden de randplanten eerst verwijderd en de overblijvende 16 stammen in een kiembak geoogst. Van deze stammen werd het gewicht, het zetmeelgehalte en het percentage knollen, die een begin van rotting vertoonen, bepaald. Ook werd nagegaan of de soort als eetaardappel bruikbaar is.

Hetzelfde is ook geschied in 1924, met dit onderscheid dat toen slechts veldjes van 28 stammen zijn aangelegd. Indien de stammen op dergelijke kleine veldjes alle ziektevrij zijn; indien de grond gelijkmatig is van samenstelling en bemesting, dan kan men uit deze kleine veldjes waardevolle gegevens halen met betrekking tot de eigenschappen der soorten. Voor een meer zuivere onderlinge vergelijking der soorten zijn gewone proefvelden aangelegd op zand en op kleigrond, waar elke soort op twee parallelveldjes ter grootte van $\frac{1}{2}$ are is uitgepoot. Zoolang echter geen voldoende pootgoed voor dergelijke grootere veldjes beschikbaar is, kunnen de kleine oriënteeringsveldjes goede diensten bewijzen. Tabel I geeft een overzicht van de oriënteeringsveldjes in 1924 en 1925.

TABEL I.

	Opbrengst per stam in 1924	Zetmeelgehalte in 1924	Opbrengst aan zetmeel in Gr. 1924	Opbrengst per stam in 1924 in K.G.	Zetmeelgehalte in 1925 in %	Opbrengst aan zetmeel in Gr. 1925
Soorten die vatbaar zijn voor aardappelwratziekte.						
Paul Kruger				1.56	15.8	246
Thorbecke	1.40	14.9	208	1.37	15.8	216
Eigenheimer	1.55	14.9	231	1.53	14.9	233
Bravo	1.10	15.25	168	1.06	15.25	162
Element	1.15	14.9	171	1.25	15.25	191
Monopool				0.91	18.10	155
Zeeuwsche Blauwe	1.20	14.55	175	1.09	15.10	165
Zeeuwsche Bonten	1.05	13.70	143	1.06	14.05	149
Groninger Kroon				1.19	18.85	224
Citrus	1.45	14.20	206	1.50	13.90	213
Odenwalder Blauwe				1.53	14.20	217
Deodara	1.55	16.—	248	1.41	15.25	215
Soorten, die onvatbaar of weinig vatbaar zijn voor aardappelwratziekte.						
Roode Star [1])	1.20	16.95	205	1.22	17.07½	207
Expres				1.22	16.—	195
Energie				1.30	16.20	210
Triumph [2])	1.25	13.90	184	1.41	14.40	203
Ceres	1.40	14.55	204	1.35	14.85	200
Favoriet				1.18	16.55	194
Monocraat				1.25	17.30	216
Lieuwe	1.10	14.90	164	1.31	16.—	210
Fontein	1.20	15.65	188	1.12	15.45	173
Alpha				1.60	14.55	233
Bevelander [3])	1.60	14.20	227	1.22	15.45	188
Trenctria	1.35	14.20	191	1.34	15.10	202
Staring	1.40	13.50	189	1.60	14.20	227
Arnica	1.20	15.80	190	1.25	14.50	181
Parnassia	1.20	16.40	197	1.25	17.70	221
Johansen				1.34	14.20	193
Jubel				1.44	14.90	215
Arran Comrade	1.75	12.80	224	1.66	12.80	212
Sutton's Abundance	1.25	14.90	186	1.25	14.90	186
Majestic	1.30	13.15	180	1.37	13.85	190
Crusader	1.35	14.20	142	1.32	14.55	192
Great Scot				1.50	14.55	218
Templar				1.12½	16.20	203
Ally	1.30	14.20	185	1.53	14.40	220
Kerr's Pink	1.35	14.20	192	1.41	14.20	200

[1]) De Roode Star is geenszins onvatbaar. Zij wordt geregeld in geringe mate aangetast.

[2]) Bij Triumph is een enkele keer een zieke knol gevonden.

[3]) Een zieke knol is eens gevonden bij Bevelander. Bij andere soorten dan Triumph en Bevelander zijn nooit zieke knollen gevonden.

Op de grootere proevelden bestond een behoorlijke overeenstemming tusschen de parallelveldjes. Tabel II geeft de opbrengsten in Kilogrammen aardappelen en de opbrengst in Kilogrammen zetmeel per hectare aan.

Tabel II.

	K.G. aardappels per H.A. v. h. 1e veldje 1924	K.G. aardappels per H.A. v. h. 2e veldje 1924	Gemidd. opbrengst aan zetm. per H.A. in 1924	K.G. aardappels per H.A. v. h. 1e veldje 1925	K.G. aardappels per H.A. v. h. 2e veldje 1925	Gemidd. opbrengst aan zetm. per H.A. in 1925
Vatbare soorten.						
Thorbecke.	43000	40400	6213	43300	44900	6968
Eigenheimer	41000	37600	5980	45200	46900	7021
Onvatbare soorten.						
Triumph	40200	39400	5612	45000	46000	6552
Favoriet.....				38900	38000	6363
Monocraat.....				35000	33300	5908
Energie				39100	38400	6287
Alpha.				50220	48800	7187
Bevelander				39330	40220	5787
Parnassia.....	32400		5119	37800	36000	6531
Ally				47100	45700	6681

Vergelijkt men de zetmeelopbrengst van de verschillende soorten, dan blijkt wel dat in dit opzicht de Alpha niet bij de beste onvatbare soorten Thorbecke en Eigenheimer ten achter staat. De hooge opbrengst is in dezen een compensatie voor het lagere gehalte. De opbrengst van de Alpha in hectoliters was in 1925 op de groote veldjes zoodanig, dat ze alle andere soorten achter zich liet, ook wat hare totale opbrengst aan zetmeel aangaat. Op de kleine veldjes stond ze in dezen met de Eigenheimer gelijk en werd ze slechts overtroffen door de Paul Kruger. Natuurlijk zal men als fabrieksaardappel de voorkeur geven aan een soort met een gelijke zetmeelopbrengst en een hooger gehalte, maar dit neemt niet weg dat de Alpha voor de zetmeelproductie toekomst kan hebben. Ook de „Staring" heeft een flinke zetmeelopbrengst gegeven.

De soorten Triumph, Energie, Parnassia en Ally stonden op mijn bedrijf als fabrieksaardappel niet geheel op één lijn met Thorbecke en Eigenheimer. De Parnassia heeft echter een

zeer hoog gehalte. Het gehalte van de Energie is goed, dat van Triumph en Ally betrekkelijk laag.

Bij een vergelijking van vatbare en onvatbare soorten krijgt men den indruk dat er thans reeds onvatbare soorten zijn, die de bestaande soorten als fabrieksaardappel zouden kunnen vervangen indien de wratziekte zich in de veenkoloniën mocht uitbreiden.

Veel moeilijker is het echter soorten te verkrijgen die in staat zijn de gangbare eetaardappelsoorten te verdringen. Of een nieuwe eetaardappel ingang zal vinden hangt in het geheel niet af van het zetmeelgehalte. Wel speelt de totale opbrengst in hectoliters een belangrijke rol, maar daarnaast komen allerlei factoren op den voorgrond, die zich niet in cijfers laten uitdrukken.

In tabel 3 heb ik getracht een aantal eigenschappen van vatbare en onvatbare soorten te vergelijken. Een dier eigenschappen heeft betrekking op den smaak. Het lijkt mij gewenscht er op te wijzen, dat de beoordeeling van den smaak slechts een betrekkelijke waarde heeft.

Op ééne zaak wil ik nog de aandacht vestigen, n.l. op de kleur van het vleesch. Met uitzondering van de Fontein heeft geen der nieuwe wratziektevrije soorten zulk een geprononceerd gele kleur van het vleesch als bijvoorbeeld de Roode Star of de Bravo. Er zijn sommigen die deze nieuwe soorten reeds om die reden zouden willen veroordeelen. Dit lijkt mij buitengewoon fataal en ook volkomen onjuist. Want vele der nieuwe soorten, die als consumptie-aardappel toekomst kunnen hebben, zooals Triumph, Bevelander, Alpha, hebben een vleeschkleur, die overeenkomt met die van de Zeeuwsche Blauwe en Bonte. Deze soorten worden tot nu toe meestal het hoogst betaald en dit ondanks de lichtgele vleeschkleur.

Of de nieuwe wratziektevrije soorten in de toekomst op groote schaal geteeld zullen worden is thans niet uit te maken, maar wel meen ik te kunnen zeggen dat sommige hunner wel zoo goed zijn, dat een vervanging van de oude vatbare soorten geen bijzonder groote nadeelen en soms ook wel belangrijke voordeelen zou kunnen opleveren.

De vraag of planten van een soort, die na onderzoek onvatbaar zijn verklaard, nooit kunnen worden aangetast, is nog niet geheel opgelost. In Engeland meent men haar zonder meer met een „neen" te beantwoorden. Intusschen heeft men zoowel in Engeland als in Nederland en Duitschland wel eens een aangetaste stam gevonden in een gewas, dat tot een der immuun verklaarde Engelsche soorten behoort. Volgens het Engelsche standpunt heeft men in zoo'n geval altijd te doen met „rogues", d.w.z. met planten, die groeien te midden van een soort, waartoe ze niet behooren.

	Rijst van Phytophthora in het loof	van rotting in 1924	vertoont in 1925		knollen	knollen	het vleesch	Eigenschappen als eetaardappel
Vatbare soorten.								
Paul Kruger	laat	gering		2	rond	vrij groot	wit	matig
Thorbecke	vrij laat	gering	11	3	ovaal	groot	wit	slecht
Eigenheimer.	middel vroeg	vrij erg	36	9.5	ovaal	groot	geel	zeer goed
Bravo	middel	matig	0	1	rond	klein	geel	zeer goed
Element	middel	matig	30	31	ovaal	groot	wit	matig
Monopool	middel laat	gering		16	rond	matig	geel	matig (looit erg)
Zeeuwsche Blauwe	middel vroeg	erg	17	9	rond	klein	licht geel	zeer goed
Zeeuwsche Bonten.	middel vroeg	erg	17	18	rond	klein	licht geel	zeer goed
Groninger Kroon .	middel laat	gering		1	ovaal	groot	geel	zeer goed
Citrus	middel	vrij erg	5	6	rond	groot	geel	vrij goed, iets slap
Odenwalder Blauwe	middel vroeg	vrij erg		7	ovaal	groot	wit	vrij goed
Deodara	middel laat	matig	15	5	ovaal	groot	wit	slecht
Weinig of niet vatbare soorten.								
Roode Star	laat	gering	2	3	ovaal	matig	geel	zeer goed
Expres	middel	matig	1½	3	rond	matig	licht geel	goed
Energie.	zeer laat	gering		2	rond	vrij groot	zeer licht geel	goed
Triumph.	middel	matig	8	4	ovaal	groot	licht geel	goed
Ceres	laat	gering	5	10	ovaal	zeer groot	licht geel	goed
Favoriet	laat	gering		0	rond	groot	geel	matig
Monocraat	zeer laat	zeer gering	0	0	niervormig	tamelijk groot	licht geel	goed
Lieuwe	middel vroeg	erg	3	4	ovaal	tamelijk groot	licht geel	vrij goed
Fontein.	middel laat	matig	12	16	ovaal	matig groot	geel	uitstekend
Alpha	laat	gering		3	rond	groot	licht geel	vrij goed
Bevelander.	middel laat	matig	9	1	ovaal	groot, m. v. kleinen	licht geel	zeer goed
Trenctria.....	middel vroeg	erg	4	1	ovaal	groot	licht geel	vrij goed
Staring	middel	matig	9	31	ovaal	zeer groot	wit	slecht
Arnica	middel laat	gering	3	6	rond	vrij groot	wit	slecht
Parnassia	laat	gering	1	0	ovaal	zeer groot	wit	slecht
Johansen	middel vroeg	matig		3	ovaal	groot	licht geel	matig
Jubel.	middel laat	matig		0	ovaal	groot	wit	matig
Arran Comrade. ..	middel vroeg	erg	30	15	ovaal	groot	wit	slecht
Sutton'sAbundance	middel	vrij erg	15	28	ovaal	groot	wit	matig
Majestic	middel	vrij erg	4	6	ovaal	groot	wit	matig
Crusader.	middel vroeg	erg	7	5	ovaal	groot	wit	slecht
Great Scot.	middel vroeg	vrij erg		13	ovaal	groot	wit	matig
Templar	vrij laat	matig		2	ovaal	matig	wit	matig
Ally	middel laat	matig	10	8	ovaal	groot	wit	slecht
Kerr's Pink	middel laat	gering	8	4	ovaal	groot	wit	matig

Dat dit echter niet altijd het geval is, zal uit het volgende duidelijk blijken.

Met andere soorten, Lieuwe en Alpha zond ik in 1924 en 1925 een veertigtal knollen van de soort Triumph ter onderzoek naar het aardappelproefstation te Ormskirk. Het onderzoek geschiedde op dezelfde wijze als dit ook plaats heeft met Engelsche soorten. Deze worden immuun verklaard, indien een veertigtal knollen gedurende twee normale jaren wratziektevrije planten hebben voortgebracht. De drie door mij gezonden soorten (en ook de Bevelander in 1925) bleven gedurende twee jaren in Ormskirk vrij van aantasting. Ten opzichte van de Alpha en de Lieuwe was dit ook te verwachten, omdat bij deze soorten te Oostwold nooit zieke planten hebben gegeven, maar het resultaat bij de Triumph geeft te denken. Deze soort wordt thans in Engeland als immuun beschouwd, terwijl toch door mij is aangetoond dat enkele planten in 1923, 1924 en 1925 aangetast werden.

In 1922 bleek van negentien onderzochte stammen van de soort Triumph, geen enkele te zijn aangetast. In 1923 echter vond ik van 1200 onderzochte planten drie planten, die duidelijke kenteekenen van wratziekte vertoonen. Eén der stammen had twee knollen en de twee andere stammen één knol voortgebracht die een duidelijke wrat lieten zien.

In 1924 werden deze vier knollen naast veertien knollen van dezelfde soort uitgepoot. Het bleek toen duidelijk dat ze alle vier behoorden tot de soort Triumph.

Bij het rooien in den herfst bleek dat de knollen, die in 1923 gezond waren, in 1924 stammen voortbrachten, die volkomen gaaf bleven. Van de vier aangetaste knollen gaven drie er van volkomen gezonde planten terwijl één knol een zieke plant voortbracht.

De knollen van deze ziek plant werden afzonderlijk bewaard. Hetzelfde geschiedde ook met de knollen van één der andere drie planten en met de knollen van vijf der planten, die uit gezonde knollen waren voortgekomen. Van de aangetaste knollen werden de wratzieke deelen verwijderd, terwijl de knollen van alle stammen $1\frac{1}{2}$ uur in sublimaat van $1^0/_{00}$ sterkte gedompeld. Dit geschiedde om den invloed van sporen, die in en aan de aangetaste knollen zitten zooveel mogelijk uit te schakelen, zoodat al de uitgepote knollen in gelijke positie verkeerden ten opzichte van de aanwezigheid van wratziektesporen in hunne omgeving. Bij het uitpoten ontving iedere knol een schep vergane afval van wratzieke knollen, om de besmettingskansen nog te vermeerderen.

Bij het rooien bleek dat alle knollen, afkomstig van stammen, die in 1924 op wratziektevrij land groeiden, gezonde planten hadden voortgebracht. Dit was ook het geval met de knol, die afkomstig was van de plant, welke in 1924 gezond was, doch welke toen afstamde van een zieke knol. De stam echter, die in 1924 ontsproten was uit een zieke knol en die in dat jaar zelve ook was aangetast, heeft in 1925 zeven planten opgeleverd, waarvan vier aangetast bleken te zijn.

Tabel IV geeft dit duidelijker aan:

TABEL IV.

No. der knol	Ziektetoestand van de moederknol in 1924	Ziektetoestand van de plant in 1924	Ziektetoestand van de nakomelingen van de plant in 1924
1	gezond	gezond	10 planten gezond
2	,,	,,	7 ,, ,,
3	,,	,,	11 ,, ,,
4	,,	,,	10 ,, ,,
5	,,	,,	11 ,, ,,
6	,,	,,	3 ,, ,,
7	ziek	,,	10 ,, ,,
8	,,	ziek	4 planten ziek en 3 planten gezond.

Merkwaardig is het verschil bij de nakomelingen van no. 7 en no. 8. Terwijl no. 8 zich gedraagt als een knopmutant, die geheel andere eigenschappen ten opzichte van de wratziektevatbaarheid bezit, krijgt men bij no. 7 den indruk, dat de aantasting in 1923 aan toevallige omstandigheden is te wijten.

Een duidelijk inzicht in het optreden van aangetaste stammen bij Triumph is nog niet verkregen.

THE PRESENT STATE OF THE PROBLEM OF CONTROL OF WART DISEASE OF POTATOES

(SUMMARY OF THE PRECEDING PAPER).

The experiments of ROACH c.s. do again raise the question whether soil treatment with chemicals is a practical method for the control of potato wart disease. These experiments have a great importance as they show that the efficacy of any chemical

in controlling the disease depends to a great extent on the degree of intimate incorporation of the substance with the soil. Whether sulphur treatment has to be regarded already as a feasible method of control seems yet to be doubtful.

The cost of a sulphur treatment is rather high. Besides it is necessary to bring great quantities of lime upon the treated soil in the following year to prevent the bad effect of sulphur on the growth of most crops. In the case of a small number of restsporangia remaining healthy after a sulphur treatment, this last one has to be repeated after the cultivation of susceptible potatoes. A sulphur treatment therefore cannot have a great value unless all restsporangia are killed.

In the experiments of ROACH c.s. however, a complete eradication of the disease did not occur and there is no evidence that the small amount of disease in the treated plots was due to spores from elsewhere. And even from the absence of disease on treated plots one cannot conclude that all restsporangia are killed. This can also be a result of:

a. poor growth of potato plants in a sulphur treated soil;
b. inhibitory action of the great quantity of sulphur in the soil on the germination of the restsporangia.
c. the killing of the zoöspores after the germination without a simultaneous killing of the restsporangia.

The evidence, that all restsporangia are eradicated can only be furnished by experiments in which susceptible potatoes are grown on a sulphur treated soil, which afterwards has been neutralized by lime.

Without underestimation of the importance of the experiments of ROACH c.s. it seems that the only practical method to control wart disease still exists in the cultivation of immune resistant potatoes.

As a consequence of the collaboration of the breeders of new varieties with the „Laboratory of Mycology and Potato-research" and with the „Plantenziektenkundige Dienst" a number of new potato varieties have been tested on the experimental station at Oostwold and several new immune varieties, as Triumph Energie, Bevelander, Alpha a.o. have been introduced and are now cultivated in Holland.

The question whether a variety, which is found to be immune from wart disease can produce infected plants, is not to be answered by a simple „no".

The variety Triumph has been tested on the Potato testing station at Ormskirk in 1924 and 1925. In both years all plants remained healthy. In 1923 I found on the testing station at Oost-

wold three infected plants of this variety amongst 1197 healthy ones. In 1924 four infected tubers of these diseased plants were set near healthy tubers of Triumph on infected soil. These four tubers produced plants, which showed to be indeed plants of the variety Triumph. Three of these plants were healthy in 1924, one was diseased. In 1925 healthy parts of tubers of the diseased plant were set near tubers of healthy hills on a intensively contaminated soil. All tubers of healthy plants produced healthy plants. Four of the tubers of the diseased plant produced diseased hills, while seven of them produced healthy plants.

Thus one plant of the immune variety Triumph has produced a diseased offspring in the years 1923, 1924 and 1925.

Perhaps this plant is to be regarded as a susceptible bud variation of an immune variety.

LITERATUUR.

1. Bremer, H., Untersuchungen ueber Biologie und Bekämpfung des Erregers der Kohlhernie, Plasmodiophora brassicae Woronin. Landwirthsch. Jahrb. Berlin, p. 227 en 677. 1924.
2. Hunt, N., Rex., Donnell, F. G. and Rush P. Marshall, Steam and chemical soil disinfection with reference to potato-wart. Journ. of Agric. Res., Aug. 1925.
3. Lyman, G. R., Kunkel, L. O. and Orton, C. R., Experiments in soil sterilisation for the eradication of potato wart, U. S. Dep. Agr., Circ. XI, p. 19.
4. Roach, W. A., Glynne, M. D., Brierley, W. B. and Crowther, E. M., Experiments on the control of wart disease of potatoes by soil treatment with particular reference, to the use of sulphur. Annals of Appl. Biol. XII, 2 p. 152. 1925.

ONDERZOEK OVER DE STREPENZIEKTE VAN DE GERST EN DE VERWEKKER *HELMINTHOSPORIUM GRAMINEUM* RAB.

DOOR

K. DE HAAN.

INLEIDING.

Aanleiding tot dit onderzoek was de verwarring, welke in de litteratuur bestaat over de strepenziekte. Het blijkt n.l. dat men deze ziekte veelvuldig heeft verward met de vlekkenziekte en waarschijnlijk ook nog met een derde, hier te lande nog niet waargenomen ziekte van gerst en tarwe, in Amerika genoemd footrot, take-all, of spotblotch.

Alvorens de litteratuur te behandelen komt het me, wegens de belangrijkheid van deze drie ziekten, wenschelijk voor, de ziekteverschijnselen en de verwekkers ervan even in 't kort op te sommen.

1. Strepenziekte, verwekker *Helminthosporium gramineum* RAB.

Op jongen leeftijd ziet men reeds langwerpige geelgroene vlekjes op de bladeren. Na de ontvouwing zijn deze meestal tot 5 à 7 bleekgroene strepen geworden, op de bladeren loopend van den top naar de basis. De strepen worden bruin, daarna grijsgrauw en de bladeren scheuren langs de strepen in smalle, lange reepen. De aar komt niet of in misvormden toestand te voorschijn, de kafnaalden zijn meestal gekruld. De plant blijft in zijn geheel in ontwikkeling ten achter. De korrels in de uitgekomen aren zijn loos. De plant gaat meestal vroegtijdig ten gronde, zoodat men bij het oogsten deze planten niet opmerkt. Dit is de reden, dat de schade door de strepenziekte veroorzaakt, in de praktijk zeer wordt onderschat.

2. Vlekkenziekte, verwekker *Helminthosporium teres* SACC.

Op jongen leeftijd komen op de bladeren donkere vlekjes en streepjes voor, aanvankelijk niet grooter dan 1 m.M., later hoogstens 25 m.M. wordend. De breedte blijft vrijwel 1 m.M. In deze vlekken is nu een netvormige structuur waar te nemen door de onregelmatige verdeeling van bruin pigment. De onderste bladeren zijn meestal het sterkst geïnfecteerd en vertoonen verreweg de meeste vlekken. De bladeren sterven naar boven toe achtereenvolgens af.

3. Footrot enz., verwekker *Helminthosporium sativum* P. K. en B.

Deze schimmel tast, naast gerst, vooral tarwe aan. Ook hier

ontstaan eerst kleine langwerpige bruine vlekjes en ook hier worden de laagste bladeren het meest aangetast. De bladeren sterven naar boven toe achtereenvolgens af. De aangetaste korrels hebben een bruine verkleurde kiem. Bij tarwe heeft de schimmel speciaal de eigenschap zich van de bladeren uit langs de halm naar beneden te bewegen. Hierdoor wordt het onderste halmlid bruin en gaat in rotting over. In Amerika kan deze ziekte zoo ernstig zijn, dat men niet in staat is 2 jaren achtereen met voordeel tarwe te verbouwen op hetzelfde perceel. [7])

Bassi [1]) beschrijft het voorkomen van een tarweziekte in Italië, welke door Drechsler [3]), een uitstekend kenner van Helminthosporiumziekten, als tarwe-footrot wordt herkend. Om deze reden is het dus zeer goed mogelijk, dat deze ziekte ook in ons land reeds voorkomt, of nog zal optreden.

Het bestrijdingsmiddel tegen strepenziekte is bij uitstek het Germisan, aangewend volgens voorschrift van den Plantenziektenkundigen dienst, n.l. 100 gr. Germisan op 3 L. water per H. L. gerst. Weliswaar is dit niet absoluut afdoende, maar daar bij strepenziekte geen secondaire infectie's optreden, is het voorkomen van enkele zieke planten in een perceel ongevaarlijk en behoeft men dus niet tot de onderdompelingsmethode over te gaan, die het groote bezwaar heeft van de zaaigerst door en door nat te maken. Anders is dit bij de beide andere hierboven beschreven ziekten. Hier treden speciaal de secondaire infectie's op den voorgrond. Bij aanwezigheid van enkele primair zieke planten kan een heel veld bij gunstige omstandigheden worden geïnfecteerd. Hier zal men met de onderdompelingsmethode waarschijnlijk een goed resultaat bereiken. Er blijven n.l. bij de omschepmethode altijd enkele zieke planten over en daar *Helminthosporium teres* zich in het groeiseizoen sterk verspreidt, moet men de meest afdoende bestrijdingswijze toepassen. Proeven hierover zijn mij echter nog niet bekend.

Over den vorm, waarin de verwekker der strepenziekte in de natuur en in reincultuur voorkomt, vond ik het volgende vermeld:

a. *Sclerotiën en Peritheciën.*

Kølpin Ravn [4]) vond sclerotiën slechts in reincultuur, deze ontwikkelden zich nooit tot rijpe peritheciën.

Diedicke [2]) vond sclerotiën in de natuur op gerstestoppel en in reincultuur. In reincultuur ontwikkelden deze zich nooit tot rijpe peritheciën. De in de natuur gevonden sclerotiën daarentegen ontwikkelden zich na den winter wel tot rijpe peritheciën. Bij infectieproeven op gerstebladeren kreeeg hij een aantasting, welke op strepenziekte geleek.

Noack [5]) heeft deze onderzoekingen later bevestigd.

Hierbij dient opgemerkt te worden, dat bij bladinfecties, zooals Diedicke die uitvoerde, nooit zeer typische verschijnselen worden verkregen. Er treden wel langgerekte bruine vlekken, maar geen uitgesproken naast elkaar liggende strepen op. Verwisseling met H. teres, waarvan positief zeker is, dat deze rijpe peritheciën vormt, is dus zeer wel mogelijk.

E. Vogt [9]) vond in de natuur eveneens sclerotiën, die zich in 't voorjaar tot rijpe peritheciën ontwikkelden. Infectieproeven heeft hij niet genomen, zoodat ook hier peritheciën van H. teres kunnen zijn gevonden. In reincultuur vond hij slechts sclerotiën.

Paxton [6]) vermeldt ook dat peritheciën bij de schimmel der strepenziekte behooren.

In de Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst no. 27 wordt deze zelfde meening uitgesproken; hierover meer in onderstaand onderzoek.

b. *Conidiën.*

Over het voorkomen hiervan in de natuur zijn alle onderzoekers het eens. Op aangetaste gersteplanten in eenigszins gevorderd stadium komen conidiën overvloedig voor. Over het voorkomen in reincultuur bestaan evenwel weer verschillende meeningen.

Kølpin Ravn [4]) kreeg in reincultuur nooit conidiën. Diedicke [2]) en Noack [5]) zagen zeer veel conidiën in reincultures, die uit ascosporen waren opgegroeid. Boven is reeds opgemerkt, dat zij waarschijnlijk met peritheciën van H. teres werkten. Dat dit werkelijk zoo geweest is wordt hier bevestigd, want H. teres vormt op de gewone voedingsbodems zeer veel conidiën.

E. Vogt [9]) nam evenmin als Kølpin Ravn, de vorming van conidiën in zijn reinculturen waar. Drechsler [3]) kreeg op uiterst verdunde voedingsbodems, als leidingwater-agar, een geringe hoeveelheid conidiën.

De wijze van aantasting is verder een belangrijke kwestie. Weliswaar kon ik het onderzoek hierover door omstandigheden niet voltooien, maar het is toch van belang de beide opvattingen, die hierover bestaan, even naar voren te brengen.

De oudere opvatting, die tot voor kort gold, o.a. beschreven door Kølpin Ravn [4]), was, dat de schimmel naar het vegetatiepunt groeide en vandaar uit de verschillende bladeren achtereenvolgens infecteerde.

Volgens de nieuwste meening, vertegenwoordigd door Smith [8]) tast de schimmel de kiemscheede het eerst aan om van hieruit de nog in een kegel opgerolde bladeren achtereenvolgens te infecteeren, door a.h.w. van het eene blad op het andere over te stappen. Bij het uitschuiven van de bladeren uit de kiemscheede zouden dan de langgerekte strepen ontstaan.

Een aanleiding voor dit onderzoek was verder nog het feit, dat het nagaan van een nieuwe gerst-variëteit op vatbaarheid voor strepenziekte tot nog toe steeds twee jaren moest duren. De te onderzoeken variëteit wordt dan naast een paar andere variëteiten, waarvan de vatbaarheid bekend is, uitgezaaid. Om de andere rij zaait men verder gerst, afkomstig van een perceel, waarin het vorige jaar veel strepenziekte is geconstateerd. Op deze manier infecteert men dus de te onderzoeken gerst in het eerste jaar op natuurlijke wijze. In het tweede jaar zaait men dan deze natuurlijk geïnfecteerde variëteiten weer naast elkaar uit en men kan dan een vergelijking trekken tusschen de bekende en de onbekende variëteiten.

Uit onderstaand onderzoek zal nu blijken, dat het me gelukt is, dit resultaat in één jaar te kunnen bereiken, door de natuurlijke infectie te vervangen door kunstmatige infectie. Er is toegepast een speciale methode van kieminfectie. Kølpin Ravn [4]) voerde ook kieminfecties uit, maar hij kreeg een te gering percentage ($\pm$ 4%) om hieruit conclusies te trekken.

PROEFNEMINGEN.

Het onderzoek, dat plaats vond in de jaren 1923, 1924 en 1925, strekt zich uit tot het gedrag van den verwekker der strepenziekte, zoowel in reincultuur als bij infectieproeven op gerst.

De schimmel *Helminthosporium gramineum* Rab. laat zich gemakkelijk in reincultuur brengen. Er werd hiervoor genomen een door de ziekte sterk vervormde gerste-aar, waarin zich talloze conidiën bleken te bevinden. Een aantal van deze conidiën werden, door middel van een waterige suspensie, op een plaat kersen-agar gebracht. Kersen-agar leent zich hier uitstekend voor daar de conidiën zeer spoedig ontkiemen. Zoodra zich op de plaat uiterst kleine schimmelpluisjes vertoonden, werden deze microscopisch onderzocht. Men moet hiervoor dus met zoo dun mogelijke agarplaten werken. Meestal was bij dit onderzoek de conidie nog te vinden. Een dergelijk stukje werd uitgestoken en gebracht op een plaat leidingwater-agar met zoo weinig mogelijk kersen-agar aan het entstuk. Dit gebeurde met het doel om te zien of het mycelium de voor Helminthosporium typische draaiïng vertoonde. De myceliumdraden groeien n.l. niet radiair uit het entstuk, zooals bij bijna alle schimmels het geval is, maar de hyphen buigen zich om in een richting tegengesteld aan den gang van uurwerkwijzers. Dit is beschreven door E. Vogt [9]). Het bleek mij, dat deze draaiïng zich het duidelijkst vertoonde

op wateragar, daar op platen, waarin zich veel voedingsstoffen bevonden, te veel luchtmycelium werd gevormd.

Om nu nog uit te maken of werkelijk *Helminthosporium gramineum* in reincultuur was gebracht, moesten infectie-proeven genomen worden, aangezien *Helminthosporium teres* niet of niet dan met groote kans op vergissing morfologisch van de eerste is te onderscheiden. De infectieproeven gaven op een vatbare variëteit uitgevoerd ± 24% positieve resultaten.

De schimmel bleek in reincultuur uitstekend op alle mogelijke voedingsbodems te groeien. Vooral havermout-agar, kersenagar, maïs-agar en moutgelatine waren goede voedingsbodems, waarop de zwam zich reeds bij kamertemperatuur snel ontwikkelde. Moutgelatine bleek tenslotte niet geschikt, omdat de schimmel na eenigen tijd blijkbaar een enzym afsplitste, waardoor de gelatine vervloeide.

Zooals boven is medegedeeld bestaat verschil van meening over het zich vormen van conidiën in reincultuur. Op de volgende manier werden door mij tallooze conidiën verkregen. De schimmel werd geënt op een rolcultuur van waterleiding-agar en gedurende een jaar opgeborgen op een donkere plaats bij kamertemperatuur. Op de inmiddels geheel uitgedroogde agar hadden zich toen kleine grijze vlekjes gevormd met een doorsnede van ± 1½ m.m. Bij microscopisch onderzoek bleken op deze plaatsen tallooze conidiën te zijn ontstaan.

Sclerotiën werden gevormd op lupinestengel en havermout-agar-rolcultuur. Ze vormden zich echter nooit voordat de cultuur bijna geheel was ingedroogd. Deze sclerotiën werden meermalen in de buitenlucht aan temperaturen onder het vriespunt blootgesteld, maar ze ontwikkelden zich nooit tot rijpe peritheciën.

Op een veldje van ± 6 M.² dat bezet was met zeer sterk door strepenziekte aangetaste gerst in het stadium van doodrijpheid, mocht het me, na eenige uren zoeken, gelukken twee halmen te vinden, waarop zich typische Helminthosporium sclerotiën bevonden. Om uit te maken of het sclerotiën van *Helminthosporium gramineum* waren, bracht ik ze in een vochtige kamer en het bleek nu dat zich een groot aantal conidiën vormden, zoowel op de borstelharen van het sclerotium als wel op nieuw zich vormende conidiëndragers. Een reincultuur werd gemaakt van conidiën afkomstig van de borstelharen, omdat ik van deze absolute zekerheid had, dat ze van het sclerotium afkomstig waren. De infectieproeven vielen positief uit (± 13 % gelukte infecties).

Hiermee was dus uitgemaakt, dat *Helminthosporium grami-*

neum ook in de natuur, zij het dan sporadisch, sclerotiën vormt. Ook hier gelukte het niet deze sclerotiën tot rijpe peritheciën te doen worden.

In de Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen dienst no. 27 wordt opgegeven, dat niet geschoonde zaaigerst op strepenziekte kan worden onderzocht door een monster drie dagen in een warme, vochtige ruimte te houden. Dan zouden de bij de schimmel behoorende peritheciën van *Pleospora trichostoma* Died. ontstaan. Daar sclerotiën zich in mijn reincultures slechts bij uitdrogen en peritheciën zich in 't geheel niet vormden, leek dit à priori moeilijk te aanvaarden. Het is mij dan ook nooit mogen gelukken op korrels van werkelijk strepenzieke gerst peritheciën te vinden of lichamen die men voor peritheciën zou kunnen houden.

Om een denkbeeld te krijgen van de groeisnelheid van het mycelium in reincultuur op havermoutagar en het pluimpje van een gerstekiemplant werden proeven gedaan in thermostaten bij 4°, 8°, 12°, 16° en 20°.

Duur der proef 10 dagen. Resultaat in tabel I.

Tabel I.

Temperatuur	Lengte pluimpje	Lengte mycelium
4° C.	0	7.3 m.m.
8° C.	0	10.1 m.m.
12° C.	7.2 m.m.	13.4 m.m.
16° C.	19.7 m.m.	18.2 m.m.
20° C.	50.1 m.m.	33.8 m.m.

De opgegeven waarden zijn gemiddelden uit een groot aantal waarnemingen, welke voldoende overeenkwamen om er het gemiddelde uit te mogen nemen.

Men kan hieruit natuurlijk niets concludeeren omtrent de groeisnelheid van het mycelium in de plant, maar het blijkt hieruit, dat bij lage temperaturen de schimmel belangrijk sneller kan groeien dan de plant.

Op het veld en in de kassen werden de volgende proeven genomen.

Vanaf 12 October 1923 werden iedere veertien dagen 200 natuurlijk geïnfecteerde gerstekorrels uitgezaaid, met het doel den invloed van den zaaitijd na te gaan op de aantasting door strepenziekte. Het onderstaande resultaat werd verkregen.

Tabel II.

Zaaitijd	Aantal planten door den winter gekomen	Hiervan waren strepenziek	Percentage zieke planten	Opmerkingen
12 Oct.	156	31	20	
26 Oct.	123	25	20	
9 Nov.	101	29	29	
23 Nov.	92	23	25	
7 Dec.	83	32	38.5	
21 Dec.	23	12	52	
4 Jan.	18	13	72	Zeer veel planten gingen hier door opvriezen ten grond.
18 Jan.	32	25	78	
1 Febr.	25	17	68	
15 Febr.	34	18	53	
29 Febr.	57	15	27	
15 Mrt	98	12	12	
29 Mrt	150	9	6	
12 April	132	12	9	
26 April	184	5	3	planten schoten niet meer door.
10 Mei	175	7	4	

Het blijkt hieruit wel, dat hoe ongunstiger de weersomstandigheden waren voor den groei van de plant, hoe hooger het percentage aangetaste planten. In verband hiermee werd de invloed van de kiemingstemperatuur nagegaan. Hiervoor werden tanks met aarde op bepaalde constante temperatuur gehouden. De tanks werden gebracht op 6°, 9°, 12°, 15° en 18°. Het zaad was afkomstig van een sterk besmet perceel. Hetzelfde zaad was gebruikt in de vorige proef, waarin tot 78 % zieke planten voorkwamen.

Het resultaat was verrassenderwijze geheel negatief. Slechts één plant van de 2165 tot ontwikkeling gekomen planten was aangetast. Zoodra het 2e loofblad der planten als een spits puntje zichtbaar werd, werden de planten verpoot in kassen. Daar het midden in den winter was, was verpoten op den kouden grond uitgesloten.

De proeven zijn later nog eens iets gevarieerd door de korrels te laten ontkiemen in thermostaten bij 6°, 9°, 12°, 15° en 18°. De kiemplantjes werden verpoot als het stengeltje ± 3 c.m. lang was. Het resultaat was precies hetzelfde. De planten groeiden na het verpoten in de warme kassen te snel en te krachtig, zoodat zij niet ziek werden. Voor aantasting is dus, behalve een lage kiemtemperatuur, noodig dat de planten langen tijd aan die lage temperatuur blootstaan, dus langen tijd niet of uiterst weinig groeien.

Over de vatbaarheid van verschillende gerstevariëteiten werd de volgende proef genomen.

Gewerkt werd met drie zeer verschillend vatbare variëteiten, n.l. MANSHOLT's wintergerst II, MANSHOLST wintergerst III en MANSHOLT's Fletumer. Het benoodigde ziektevrije zaaizaad ontving ik twee jaren achtereen van Dr. MANSHOLT, de kweeker ervan. Op deze plaats betuig ik hem hiervoor mijn besten dank.

De vatbaarheid van deze rassen stond vast. Mansholt II en III waren beide ongeveer even sterk, en in hooge mate vatbaar, Fletumer was bijna onvatbaar.

Hierop werden kieminfectie's uitgevoerd en door een bijzondere methode gelukte het mij bij de vatbare rassen een hoog percentage zieke planten te verkrijgen. Vroeger zijn o.a. door KØLPIN RAVN ook kieminfecties uitgevoerd, doch nooit werd een hooger percentage dan 4 bereikt.

Bij het uitwerken mijner methode heb ik getracht de natuurlijke infectie na te bootsen. In de zaaigerst is de schimmel te vinden tusschen kafjes en korrel als een duurzaam mycelium. Van de kunstmatig te infecteeren korrels werd dus het onderste kroonkafje verwijderd. Hierdoor wordt de kiem zichtbaar. Van een veertien dagen oude havermout-rolcultuur werden nu kleine stukjes ongeveer even groot als de kiem, hierop gelegd, zoo dat het mycelium in aanraking met de kiem komt. De korrels werden nu ongeveer 4 uren in een schaal te drogen gelegd. Door deze droging kleeft het stukje havermoutagar stevig op de korrel vast. Hierna worden de korrels stuk voor stuk $\pm 1\frac{1}{2}$ c.m. diep en 5 c.m. van elkaar uitgepoot op het vrije veld. Resultaat in tabel III.

TABEL III. MANSHOLT'S WINTERGERST II.

Zaaitijd	Aantal infecties uitgezaaid	Aantal planten hieruit	Waarvan strepenziek	
26 Oct.	50	20	4	Contrôle: uitgezaaid 200 korrels; aantal planten over 48, alle gezond.
30 „	50	5	0	
2 Nov.	50	5	2	
7 „	50	7	3	
		37	9	of 24,3%

MANSHOLT'S WINTERSGERST III.

Zaaitijd	Aantal infecties uitgezaaid	Aantal planten hieruit	Waarvan strepenziek	
26 Oct.	50	15	2	Contrôle: uitgezaaid 200 korrels, aantal planten over 44, alle gezond.
30 „	50	2	0	
2 Nov.	50	17	4	
7 „	50	8	4	
		42	10	of 23,8%

FLETUMER.

26 Oct.	50	23	1	Contrôle: uitgezaaid 200 korrels, aantal planten over 55, alle gezond.
30 „	50	4	0	
2 Nov.	50	21	0	
7 „	50	8	0	
		56	1	of 1.8 %

Men ziet dus dat de verreweg minst vatbare Fletumer ook bij kunstmatige infectie zeer resistent blijft, terwijl de beide overige een hoog percentage zieke planten vertoonen.

Het volgende jaar (1924—1925) werden de proeven op grootere schaal overgedaan. Dit jaar kreeg ik niet zulke hooge percentages (waarschijnlijk door den zachten winter) maar de resultaten waren toch weer overeenkomstig.

Tabel IV.

MANSHOLT II.	Gezaaide infecties.... 600	Contrôle gezond
	Overgebleven..... 356	
	Strepenzieke planten. 59	
	Percentage..... *16.9*	
MANSHOLT III.	Gezaaide infecties .. 600	idem
	Overgebleven 385	
	Strepenzieke planten. 53	
	Percentage *13.8*	
FLETUMER.	Gezaaide infecties .. 600	idem
	Overgebleven 421	
	Strepenzieke planten. 3	
	Percentage *0.71*	

De geïnfecteerde korrels werden op verschillende dagen gezaaid, maar steeds werden er op eenzelfden dag van de 3 variëteiten een gelijk aantal gezaaid.

Dit is dus een methode om *in één jaar* de vatbaarheid van een gerst-variëteit te leeren kennen. Men moet dan de onbekende variëteit naast één of twee bekende variëteiten infecteeren en nagaan in welke verhouding zieke planten optreden.

De methode lijkt misschien bewerkelijk, maar bij eenige oefening kan men gemakkelijk 300 korrels per dag infecteeren en uitzaaien.

Door omstandigheden moest ik het onderzoek afbreken. Mocht iemand in deze kwestie verder willen werken zoo ben ik steeds genegen hem alle mogelijke inlichtingen te verschaffen. Ten slotte nog mijn hartelijken dank aan Prof. Dr. Quanjer voor zijn practische wenken, die mij over veel moeilijkheden heen hielpen.

Instituut voor Phytopathologie,
Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek.

Wageningen, November 1925.

LITTERATUUR.

1. E. Bassi, Una forte infezione di „Helminthosporium" o marciume dei nodi del grano. Italia Agr., jrg. 58, 1921.
2. H. Diedicke, Über den Zusammenhang zwischen Pleospora und Helminthosporiumarten I en II, Cent.bl. für Bakt. enz., Abt. 2, Bnd. 9 en 11. 1902 en 1903.
3. Ch. Drechsler, Some graminicolous species of Helminthosporium I. Journ. of Agric. Research, Vol. XXIV, no. 8. 1923.
4. F. Kølpin Ravn, Nogle Helminthosporium-arter og de af dem fremkaldte sygdomme hos byg og havre, Bot. Tidsskr., Bnd. 23. 1900.
5. F. Noack, Helminthosporium gramineum Rab und Pleospora trichostoma Wint, Ztschr. Pflanzenkr.h. Bnd. 15. 1905.
6. G. E. Paxton, Studies on Helminthosporium species found on cultivated barley in Californië. Phytopathology V. 12. 1922.
7. Sewell en Melchers, The effect of rotation and tillage on foot-rot of wheat in Kansas Journ. of Amer. Soc. Agron. XVI, 1920—1924.

8. N. J. G. Smith, The parasitism of Helminthosporium gramineum Rab. Abs. in Rev. Appl. Myc. 3, 1924.
9. E. Vogt, Ein Beitrag zur Kenntnis von Helminthosporium gramineum Rab. Arbeiten a. d. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft, Bnd. XI, 5, 1923.

INVESTIGATIONS ON THE STRIPE DISEASE OF BARLEY.

(SUMMARY OF THE PRECEDING PAPER.)

Contradictory results have been obtained by previous investigators on the behaviour of *Helminthosporium gramineum* in nature and on that in pure culture. It has not yet been established whether this fungus forms both sclerotia and perithecia.

Kølpin Ravn never found perithecia and only observed sclerotia in pure culture. Diedicke, Noack and Vogt claim to have found perithecia as well as sclerotia in nature, whereas in pure culture they only observed sclerotia.

The present author established the presence of sclerotia as well in nature as in pure culture; in the first case they were found on dead barley plants; in pure culture they were present on drying media. These sclerotia never developed into ripe perithecia, nor was this development observed after they had been exposed repeatedly to temperatures under zero. The identity of the sclerotia found in nature was proved by artifical infection on germinating barley seed with the mycelium developing from them.

It has been claimed in „Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst", no. 27, that perithecia develop on barley from an infected field after incubation in a moist chamber for 3 days. The present author has repeated this experiment with infected barley from different origin, but failed to observe any perithecia or bodies resembling them on this material.

With regard to the occurrency of conidia in pure culture, Kølpin Ravn and Vogt failed to find any; Drechsler observed a very small number of them; Diedicke and Noack on the other hand found them in great numbers.

The present author never found them on the usual media, but they occurred in a roll-culture of wateragar, which was kept in a dark place at room temperature and which had become entirely dry. He did not observe them untill a year had elapsed and believed that their development took place in the end of this period.

He succeeded in inoculating barley, the palea inferior of which

had been removed, to a percentage of 24 as became evident after germination.

In applying this method on varieties, whose susceptibility had to be investigated, a great difference in behaviour could be observed. Some varieties proved to be susceptible, other, to be resistent and these results agreed with observations in the field. In this way the degree of resistance can be determined in one year, while previously 2 years were needed for its establishment.

In Holland the Plantenziektenkundige Dienst (Phytopathological Service) recommends as the best seed treatment sprinkling with 100 gr. Germisan in 3 L. water for every H.L. of barley.

EXPLANATION OF TABLES.

Table I. Comparison of the rapidity of growth of healthy germplants of barley with that of the mycelium of H. graminеum at different temperatures.

Table II. Influence of sowing time on the disease. Column 1 sowing time, column 2 number of plants present in spring, column 3 number of diseased plants, column 4 percentage diseased plants.

Table III. Results of experiments with germinfections of barleyseeds, column 1 sowing time ,column 2 number of artificially infected seeds sown, column 3 number of plants obtained, column 4 number of diseased plants.

Table IV. Also results of germinfections, first line number of artificially infected seeds sown, sec. line number of plants obtained, third line number of diseased plants, fourth line percentage.

IMMUNITEIT BIJ PLANTEN VOOR PARASITAIRE AANTASTING. WAAR HET WIJFJE VAN TORTRIX VIRIDANA HAAR EIEREN LEGT

DOOR

C. A. L. SMITS VAN BURGST

Dat planten onvatbaar kunnen zijn voor infectie door microben, die hare soortgenooten aantasten, wordt thans wel vrij algemeen erkend. Minder is echter bekend het feit, dat planten van nature ook tegen aantasting door parasitaire insecten gevrijwaard kunnen zijn.

In een artikel over dit onderwerp, verschenen in de afleveringen 5 en 7 van den 37en jaargang van het „Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij," werd door mij op eenige waarnemingen gewezen, welke op onmiskenbare wijze aantoonen, dat bij planten immuniteit voor aantasting door insecten, welke als hare vijanden bekend staan, inderdaad bestaat, dit zelfs

een zeer gewoon, evenwel tot nu toe veelal niet begrepen verschijnsel is.

Mijne aandacht werd opnieuw op dit onderwerp gevestigd, toen onlangs, bij het bladeren in oude vaktijdschriften, mijn oog viel op een stukje in het „Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft" van 1908 (bl. 414) van de hand van een Forstmeister en verduidelijkt door een hierboven afgedrukte foto, in welk stukje gewezen werd op een hem onbegrijpelijk verschijnsel: het onaangetast blijven van sommige boomen (Quercus sessiliflora en Q. pedunculata) bij massale

vermeerdering van het eikenbladrollertje Tortrix viridana. Zelfs nadat vastgesteld was, dat steeds dezelfde boomen verschoond bleven, drong het nog niet door bij den schrijver, dat hier immuniteit in 't spel moest zijn.

Nog vond ik in den 53en jaargang van het in Engeland verschijnende tijdschrift „The Entomologist" op bladzijde 190 eenzelfde geval vermeld. Ditmaal ging het echter over laanboomen, die onaangetast bleven en werd door den schrijver het geval begrepen en eene juiste diagnose gemaakt, want hij schrijft: „It was curious to note, that here and there among the affected trees there would be one immune."

Ik heb wel eens hooren opperen, dat er wel verband zoude kunnen bestaan tusschen genoemd verschijnsel en het ongelijktijdig uitbotten der boomen, in welk geval er van immuniteit, althans in de ware beteekenis van het woord, geen sprake kan zijn. Deze onderstelling moet ik echter beslist als onjuist tegenspreken. Een onderzoek in de omgeving mijner woning, waar Tortrix viridana in de eikenbosschen veelvuldig massaal optreedt, heeft aangetoond, dat bij plagen wel steeds dezelfde boomen worden aangetast, doch dat het niet alléén de laat uitloopende exemplaren zijn, die gespaard blijven.

In een ander nummer van laatstgenoemd tijdschrift, in de October-aflevering van 1924, vind ik op pag. 236 nog vermeld, dat in Engeland door verschillende onderzoekers is waargenomen dat het eikenbladrollertje haar eieren niet legt tegen de knoppen der boomen, zooals men vroeger algemeen aannam, noch op de één- of tweejarige twijgjes, „but on the bark of the branches and that the larvae come forth at the end of April or beginning of May and crawl along the twigs to the buds, then just on the point of expanding". Deze plaats voor eierleggen uit te kiezen is zeker niet in het voordeel van het pas uitgekomen rupsje.

Een nauwkeurig waarnemer zal wel reeds opgemerkt hebben, dat in streken, waar het eikenbladrollertje veelvuldig voorkomt, de insecteneierenetende vogels steeds meer de takken dan wel de twijgen en de knoppen der eikeboomen naar voedsel afzoeken.

Nadere bijzonderheden omtrent dit onderwerp kan men, buiten in genoemd tijdschrift, vinden in „The Proc. Sth. Ldn. Ent. Soc., 1915—1916, p. 15.

Beek, bij Breda, Januari 1926.

BOEKBESPREKING.

Nederlandsche Land- en Tuinbouwbibliotheek: *Plantkunde*, door Dr. J. Botke. IIa. Bijzondere Landbouwplantkunde, f 2.50. Bij J. B. Wolters' Uitg.-Mij., Groningen, Den Haag, 1925.

In deze zoo bekende en algemeen gewaardeerde uitgave is dit boekje verschenen, door zijn rijken fraai geïllustreerden inhoud uitnoodigende tot nadere kennismaking. Behandeld zijn de lagere planten voor zoover zij ziekten veroorzaken bij de landbouwgewassen, of op andere wijze belangrijk zijn uit landbouwkundig oogpunt. Van de bacteriën, als laagste thallusplanten, tot de paardestaarten, als hoogste varenachtigen, wordt ons op duidelijke wijze een overzicht gegeven van de inwerking dezer plantaardige wezens op de landbouwgewassen. Wat door de wetenschap en de praktijk in de laatste jaren aan 't licht is gebracht vindt men hier in een zeer overzichtelijken vorm bijeengevoegd ten gebruike en ten nutte van den landbouwer, voor wien het van zooveel beteekenis is rekening te houden met den invloed van de lagere planten op zijn bedrijf: hij vindt hier een hoofdstuk gewijd o.m. aan gistingsbacteriën, aan bacteriën in den grond, in den stalmest, bij de zuivelbereiding.

Van de hoogere planten zijn de landbouwgewassen en de onkruiden behandeld; alles wat daarvan voor den landman noodig is te weten opdat de planten, die hij verbouwt of die zijn weiden vormen, geen vreemdelingen voor hem zijn, vindt hij hier vermeld in een zoo gemakkelijken en uitvoerigen vorm, dat daardoor het boekje ook van groote waarde zal blijken voor ieder die belangstelt in de planten van het landschap om hem heen, voor zoover dit uit bouw- en weiland bestaat. Enkele bladzijden worden gewijd aan de onkruiden en aan de weidekruiden; het slot is een uitvoerig register, waarin alles aangegeven wordt wat in den inhoud voorkomt. Calkoen.

BEKNOPTE AANTEEKENINGEN OP PLANTENZIEKTENKUNDIG GEBIED

door J. RITZEMA BOS

2. Zwavel is niet te gebruiken als grondontsmettingsmiddel tegen wratziekte. In de 12e aflevering van jaargang 1925 heb ik op blz. 268 onder no. 71 van mijne „Beknopte aanteekeningen op plantenziektenkundig gebied" een referaat gegeven van een „Report 1923—'24 from Rothamstead Experimental Station,

Harpenden", waarin werd meegedeeld dat Miss Glynne en Roach proeven hadden genomen, waaruit scheen te blijken, dat eene duchtige vermenging van den met den parasiet der wratziekte besmetten grond met zwavel dezen parasiet in den bodem zou dooden; nadere proeven zouden echter moeten uitmaken of het middel ook in de groote praktijk toepassing zou kunnen vinden. Oortwijn Botjes heeft in deze (Februari-) aflevering van 1926, blz. 33—36 de genomen proeven nader besproken en in de eerste plaats gewezen op het feit dat de grond door de toediening van groote hoeveelheden zwavel sterk verzuurt en dat de aardappelen evenals vele andere gewassen op zoodanigen grond niet zoo heel goed zullen groeien. In de tweede plaats vestigt hij er de aandacht op, dat het feit, dat uit aardappelen, die zes weken na de toepassing der zwavelkuur zijn uitgeplant, een wratziekte-vrij gewas ontstaat, nog niet bewijst, dat de ziekteverwekker in den grond gedood is: de ontkieming van de in den grond rustende sporangiën kan er door verhinderd zijn zonder dat deze zelve zijn gedood; ook kan het zijn dat de zwermsporen worden gedood, maar niet de rustende sporangiën. Volgens Oortwijn Botjes is het bewijs, dat de grond volledig ontsmet is, eerst geleverd, als blijkt, dat vatbare aardappelplanten gezond blijven, wanneer de aardappelen gepoot zijn in het jaar, volgende op dat, waarin de zwavelkuur werd toegepast en nadat de grond door eene kalkbemesting weer meer normaal is geworden. De schrijver heeft er niet veel verwachting van, dat de grond door eene zwavelkuur zoodanig zal worden ontsmet, dat er geene levensvatbare sporangiën meer in overblijven.

Bij schrijven van 11 Januari j.l. vestigde de heer B. Gerritzen, Rijkstuinbouwconsulent bij het Nederlandsche Gezantschap te Londen, mijne aandacht er op, dat ook bij voortgezette onderzoekingen in Engeland inderdaad gebleken is, dat zwavel een allesbehalve betrouwbaar ontsmettingsmiddel voor den bodem is. Hij verwees mij daarbij naar een voorloopige mededeeling van W. A. Roach en Wm. B. Brierley in „Nature" van 12 December 1925, getiteld: „Sulphur Treatment of Soil for Wart Disease", luidende in het Nederlandsch vertaald, als volgt: „In de „Annals of Applied Biology", Vol. XII, no. 2, 1925" werd door Roach, Glynne, Brierley en Crowther een artikel gepubliceerd, getiteld: „Experiments on the control of Wart Disease of Potatoes by Soil Treatment, with particular reference to the use of Sulphur". In 1922 heeft behandeling van lichten grond met zwavel te Ormskirk veelbelovende resultaten opgeleverd, terwijl in 1924 het bedrag der zieke knollen daardoor

teruggebracht werd van 73 % in den onbehandelden grond tot 8 % na eene behandeling met 10 cwts [1]) zwavel per acre en tot minder dan 4 % na eene behandeling met 20 cwts zwavel per acre. Op zware klei te Hatfield werden geheel zuivere opbrengsten verkregen na eene behandeling met 40 cwts per acre.

„Gedurende het laatste seizoen werd eene meer uitgebreide proef genomen om de verkregen resultaten te controleeren en ook de conclusies, daaruit getrokken, en eveneens om vast te stellen of het effect van blijvenden aard was. Daar ons is ter oore gekomen, dat ook in andere landen proeven omtrent zwavelontsmetting van wratzieken grond zullen worden genomen, is het gewenscht, dat, vooreerst voorloopig, zoo spoedig mogelijk van onzentwege de ongunstige resultaten worden gepubliceerd, die wij in het laatste seizoen hebben verkregen.

„Bij onze proefnemingen te Ormskirk werden behandeld:

perceel II met 1 cwt zwavel per acre in den herfst;
„ III „ 10 „ „ „ „ „ „ „
„ IV „ 7½ „ „ „ „ „ „ „
„ „ 7½ „ „ „ „ „ het voorjaar;
„ V „ 5 „ „ „ „ „ den herfst;
„ „ 5 „ „ „ „ „ het voorjaar;
„ VI „ 15 „ „ „ „ „ „ „
„ VII „ 10 „ „ „ „ „ „ „

terwijl perceel I en VIII geen zwavel ontvingen.

„Op deze twee niet met zwavel behandelde perceelen groeiden de planten goed, maar zij leden in hooge mate aan wratziekte. Op de behandelde perceelen werden eerst aardappelen gepoot in Mei en daarna in Juli. Beide groepen van planten groeiden bijkans in 't geheel niet. Die, welke nog eenigszins groeiden, vertoonden tamelijk veel wratziekte, hoewel veel minder dan op de twee niet behandelde perceelen. Te Hatfield werden 2 tons [1]) zwavel per acre aangewend; het gewas was zeer beschadigd en de wratziekte bleef volstrekt niet geheel weg.

„De verschillende omstandigheden, waaronder het werk in 1924 en 1925 werd uitgevoerd, bijv. wat betreft het seizoen en wat betreft de bemesting, kunnen invloed hebben gehad op de verkregen resultaten; maar wij kunnen niet zeggen of onze veronderstellingen daaromtrent juist zijn. De vroeger gepubliceerde resultaten worden door onze nieuwe ervaringen natuurlijk niet te niet gedaan; maar het is duidelijk, dat de zwavelbehandeling niet zonder meer kan worden beschouwd als een betrouw-

[1]) 1 cwt. = 50,78 K.G.; 1 ton = 20 cwts. = 1016 K.G.; 1 acre = 40,47 are.

baar middel om den grond van den wratziekteparasiet te bevrijden. Een meer gedetailleerd rapport van onze nieuwe proefnemingen zal worden gepubliceerd in „The Annals of Applied Biology, Vol. XIII, no. 2, 1926". —

3. De Roek in Nederland. De Heer G. Wolda is de schrijver dezer verhandeling, die is verschenen als „Mededeeling no. 39 van den Plantenziektenkundigen Dienst." Eerst wordt gewezen op de verschillen tusschen den roek en den (zwarten) kraai, die beiden zwart zijn en ongeveer van gelijke grootte. Het zwarte gevederte van den roek is echter metaalglanzend. De snavelwortel is bij de tweejarige en oudere roeken onbevederd en licht van kleur; reeds op een afstand zijn roek en kraai daardoor van elkaar te onderkennen. De kraai eet meer vleesch van gewervelde dieren dan de roek; hij eet veel jonge vogels en verder eveneens visschen; ook aas. Hij is schadelijk voor de jacht, wat bij de roek het geval niet is of althans in veel mindere mate. — De roek broedt in koloniën, die soms meer dan duizend nesten tellen; de nesten van zwarte kraaien staan alleen, al staan ze niet altijd heel ver van elkaar af.

De roek is een typische grondvogel, die zich zelf en zijne jongen bijkans uitsluitend voedt met voedsel, dat hij in den grond vindt. Hij doet veel nut doordat hij op groote schaal engerlingen (larven van meikevers en rozenkevertjes), ritnaalden of koperwormen (larven van kniptorren), aardrupsen, emelten en ander in den grond levend schadelijk gedierte verslindt, naar het schijnt weinig regenwormen en slakken. Ook vreet hij vele meikevers op, die in de boomen zitten, en gammarupsen, spurrierupsen, grasrupsen enz. Maar hij eet ook ontkiemende zaden en pootaardappelen, en haalt op 't land erwten uit de peulen en graankorrels uit de aren. Waar hij jonge knolrapen en andere plantjes uit den grond trekt, doet hij dit alleen met plantjes met gele bladeren, dat zijn in 't algemeen die, welker wortels door ritnaalden of andere insekten zijn aangetast.

Nadat Wolda eerst de meening van verschillende schrijvers omtrent nut en schade heeft aangehaald, vermeldt hij zijn eigen waarnemingen. Waar de roek kiemplantjes van granen aantast, neemt hij gewoonlijk, evenals de spreeuw doet, alleen de korrel weg, meestal zonder dat de jonge plant daarbij verloren gaat. Op een veld, gelegen in de directe nabijheid van eene kolonie van 1500 roeken, was de belangstelling voor het ontkiemende graan maar matig, althans lang niet algemeen en niet aan alle individuen eigen. Vaak, ja meestal, bevond zich de heele troep in het aanliggende weiland en lieten de roeken het zaad onaangeroerd.

Er werd door den Heer WOLDA met medewerking van de Burgemeesters der verschillende gemeenten van ons land een onderzoek ingesteld naar het voorkomen van roekenkolonies in geheel Nederland. De resultaten van dit onderzoek werden in kaart gebracht. Er waren koloniën, bestaande uit slechts een klein getal (b.v. 6—25) en andere, bestaande uit eenige honderden nesten. De grootste kolonie werd aangetroffen te Gorssel; deze bestond uit 2400 nesten. De meeste koloniën bleken voor te komen in onze rivierdelta, dus langs Maas, Waal, Rijn, Geldersche IJsel, ook langs Kromme Rijn, Vecht en Oude Rijn. Verder vond men ook naar verhouding vele koloniën in steden, waar ze trouwens soms worden uitgeroeid. Zeer weinig roekenkoloniën vindt men in streken met brakwater. Dat de verbreiding van de roekenkoloniën in onderscheiden deelen van ons land zeer verschillend is, moge blijken uit de volgende getallen. Terwijl b.v. in Noord-Holland 11 koloniën, bestaande uit 376 nesten, in Zeeland 4 koloniën, bestaande uit 114 nesten werden aangetroffen, werden in Gelderland 49 koloniën gesignaleerd, bestaande uit ± 9000 nesten en in Limburg 47 koloniën, bestaande uit ± 5600 nesten. Ook bleken in de verschillende streken de koloniën zeer verschillend groot te zijn: in Friesland werden geconstateerd 16 koloniën, samen bestaande uit ± 800 nesten, in Drenthe slechts 13 koloniën, echter bestaande uit ± 3600 nesten.

Het oordeel van WOLDA betreffende de oeconomische beteekenis van den roek luidt als volgt: „De snelgroeiende jongen verslinden buitengewone hoeveelheden van hoofdzakelijk dierlijk voedsel, juist in den tijd, dat de natuur al haar levenkracht ontplooit. De invloed daarvan op het behoud van een natuurlijk evenwicht kan niet worden ontkend. Het nut, dat zij daardoor stichten, is hoofdzakelijk van preventieven aard.

„De landbouw oordeelt gemeenlijk te veel naar het oogenblikkelijk belang.

„Vooral de literatuur der laatste jaren pleit meer ten gunste dezer vogels.

„Waar overlast aanwezig is, behoort eerst verjagen te worden beproefd.

„Als vernietiging van eene kolonie noodzakelijk is, dient die te geschieden in de vroege ochtenduren. Het onsmakelijk tafreel mag geen aanstoot geven, vooral niet aan kinderen. Er mag geëischt worden, dat het geschiedt vóór het uitkomen der jongen. Daarna diende het wettelijk verboden te zijn. Het is geen onbillijke eisch, dat maatregelen in deze tijdig worden genomen.

„Het vernietigen van roeken (kraaien, eksters en gaaien inbegrepen) in den herfst en winter achten wij in flagranten strijd

met den landbouw. Deze vogels leven in den winter hoofdzakelijk, ja enkele bijkans uitsluitend, van wat er op en in den grond aan lagere en hoogere levensvormen, muizen inbegrepen, te vinden is. Pas in de lente worden ze schadelijk. Maar dan zijn de meeste reeds weer vertrokken. —

4. Amerikaansche onderzoekingen omtrent tarwesteenbrand en zijne bestrijding. In „California Station Report" 1923, blz. 68—70, komt een artikel voor van W. W. Macnic en F. N. Briggs over de wijze, waarop zij tarwevormen teelden, die meer weerstand aan steenbrand bieden dan de gewone vormen van 't zelfde ras. Er werd een groot aantal tarwekorrels uitgezaaid, die in erge mate met steenbrandsporen waren besmet. Van die planten, welke vrij bleven van de kwaal, werden weer korrels genomen, die duchtig met sporen werden besmet, en van de daaruit ontstane planten, die vrij bleven, werden weer de korrels verzameld en na met sporen te zijn besmet, uitgezaaid. Zoo gingen de onderzoekers voort. Ten slotte kregen zij een aantal tarwevormen, die weinig vatbaar waren, ja zelfs twee vormen van wintertarwe en één vorm van zomertarwe, die onvatbaar voor de kwaal bleken te zijn.

G. H. Coons deelt in „Michigan Station Quartely Bulletin 7" (1924) no. 1, blz. 21—24, mee, dat hij vele rassen en variëteiten van tarwe op hunne vatbaarheid voor steenbrand onderzocht en bevonden heeft dat slechts ééne variëteit, de „Berkeley Rock", eene bastaardsoort, in voldoende immuun was om de ontsmetting van het zaaigraan te kunnen achterwege laten. Als ontsmettingsmiddel van het zaad beveelt hij kopercarbonaat aan. —

5. Bladvlekkenziekte bij Delphinium (ridderspoor), veroorzaakt door bacteriën. M. K. Bryan handelt hierover in „Journal of Agricultural Research", 28 (1924), blz. 261—270. Zwarte bladvlekken komen in de Noordelijke Staten van de U. S. van Amerika zeer veel bij *Delphiniums* voor. Oorzaak daarvan bleek te zijn een bacterie, die de onderzoeker *Bacterium Delphinii* noemde. De bacteriën dringen de bladeren binnen door de waterporen en de huidmondjes. De door hen veroorzaakte zwarte vlekken zijn onregelmatig van vorm. Bryan isoleerde de bacteriën, kweekte ze in reinkultuur en besmette de Delphiniums ermee door er water overheen te spuiten, waarin bacteriekultures waren gebracht. —